Lane Medical Library

Das Verhalten der galvanischen Nerv-muskelerregbarkeit in der Schwangerschaft, geprüft an Hand der Kathodenschließungs-zuckung des Nervus medianus.

Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

medizinischen Fakultät

der

Hessischen Ludwigs-Universität zu Giessen

vorgelegt von

Josef Winter
aus Eppertshausen i. Hess.

Mainz 1933

Das Verhalten der galvanischen Nerv-muskelerregbarkeit in der Schwangerschaft, geprüft an Hand der Kathodenschließungs-zuckung des Nervus medianus.

Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

medizinischen Fakultät

der

Hessischen Ludwigs-Universität zu Giessen

vorgelegt von

Josef Winter
aus Eppertshausen i. Hess.

Mainz 1933

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät zu Gießen.
Referent: Priv.-Doz. Dr. H. Rossenbeck.

Meinen lieben Eltern.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154005_0053

Während der Schwangerschaft, der Geburt und des Wochenbetts werden an den weiblichen Organismus große Ansprüche hinsichtlich seiner funktionellen Anpassungsfähigkeit gestellt, Ansprüche, die in physikalischer Beziehung, z. B. in den stark wechselnden Anforderungen an die Brutraum-Bereitstellung zum Ausdruck kommen. Auch in chemischer Hinsicht werden hohe Anforderungen an den mütterlichen Organismus gestellt; entwickelt sich doch aus der weiblichen Eizelle und aus dem dem mütterlichen Zellstaat artfremden Spermatozoon ein neues, fremdes Lebewesen. Für die Entwicklung ist die reibungslose Eingliederung eines umfassenden Baustoffwechsels in den Erhaltungs- und Leistungsstoffwechsel der Mutter Vorbedingung und Haupterfordernis. (Rossenbeck [1]).

Schon in nichtgravidem Zustand zeigen sich bei der geschlechtsreifen Frau, besonders unter dem Einfluß des Menstruationszyklus, deutliche morphologische, physikalische und chemische Umstellungen als Ausdruck der Reaktion auf die Veränderungen, die sich im Bereich ihrer Genitalsphäre abspielen. Die Veränderungen sind in großem Maße von Impulsveränderungen des vegetativen Nervensystems abhängig. Auf Grund der Erkenntnis der veränderten Funktion des vegetativen Nervensystems sind an den verschiedensten Organen gravider Frauen histologische Untersuchungen angestellt worden,[2]) die jedoch keine Veränderungen an dem vegetativen Nervensystem ergaben.

Nur fand Blotevogel[3]) an dem ganglion cervicale uteri der Maus, daß die chromobraunen Zellen und die multipolaren Ganglienzellen besonders in der Geschlechtsreife und der Schwangerschaft vermehrt sind. Daß diese Veränderungen des ganglion cervicale uteri mit den Umstimmungen des vegetativen Nervensystems in Zusammenhang stehen, ist wohl anzunehmen. Inwieweit eine Übertragung dieser Untersuchungsergebnisse auf den Menschen Berechtigung hat, kann heute noch nicht mit Sicherheit

---

1) Rossenbeck, Arch. f. Gynaek. Bd. 145.

2) Siehe Seitz. Verhandlg. d. deutschen. Gesellsch. f. Gynaek. 1929, S. 536.

3) Blotevogel. Anat. Anz. 60. Ergänzungsheft 1925. Ztschr. f. mikr. anat. Forschg. 10 H. 1, 2. 1927.

festgestellt werden. Wie Blotevogel an dem ganglion cervicale uteri der schwangeren Maus eine Vermehrung der chromobraunen Zellen nachweisen konnte, so fand auch Wallart ähnliche Veränderungen im ligamentum latum und dem hilus des Ovariums der Frau.

Es besteht die Möglichkeit, daß diese chromobraunen Zellen Bildungsstätte des Adrenalins sind, das nach Ansicht von Guggisberg [1]) vielleicht eine geburtsfördernde Wirkung auf den Uterus ausübt. Versuche von Rossenbeck [1]), die jedoch noch im Gange sind, deuten darauf hin, daß in der Frühschwangerschaft der Kaliumgehalt des Uterus im Vergleich zu dem des nichtgraviden Uterus und dem Kaliumgehalt des geburtsreifen Uterus in erheblichem Maße erhöht ist, wodurch möglicherweise in der Frühschwangerschaft die geburtsfördernde Wirkung des Adrenalins in eine entgegengesetzte, also hemmende umgewandelt wird, während gegen die Geburt hin mit Wiederannäherung des Kalium-Calciumquozienten an die Norm die geburtsfördernde Wirkung des Adrenalins – neben dem Hinterlappenhormon – voll zur Auswirkung kommen dürfte.[2]). Aber nicht nur im Uterus wirken sich die Veränderungen des vegetativen Nervensystems einer Schwangeren aus, sondern auch in anderen Organen.

Man weiß seit langem, daß die Neigung vieler Frauen während der Schwangerschaft zu kalten Füßen und Händen mit der größeren Labilität des Nervensystems im Zusammenhang steht. In gleicher Richtung ist auch der oft beobachtete Wechsel der Hautfarbe bei Graviden, sowie das Vorhandensein erythematöser und urticarieller Symptome zu deuten (Seitz [3]).

Untersuchungen über den Blutdruck der Schwangeren (Eufinger u. Heimannsberg [4]) ergaben eine bedeutend erhöhte Amplitude, die ebenfalls als Veränderungen der Vasomotoren anzusehen ist. Weitere Beweise für die veränderte Erregbarkeit des Nervensystems in der Schwangerschaft brachten Blumreich und Zuntz [5]). Sie fanden, daß das Gehirn schwangerer Tiere auf geringere Dosen von Kreatinin Zuckungen auslöste als das Gehirn von nichtschwangeren Vergleichstieren.

Eine Prüfung der Sehnenreflexe bei Schwangeren [6]) ergab, daß die Reflexe besonders gegen Ende der Schwangerschaft erhöht sind. Jedoch

1) Vergl. Rossenbeck Wiener klin. Wchschr. 1931 Nr. 6.

2) Rossenbeck: Wien. Klin. Wchschrt 1931, Nr. 6.

3) Seitz: Verhdlg. d. dsch. Ges. f. Gynaek. 1929, S. 523.

4) Eufinger u. Heimannsberg: Wochschr. f. Gebh. 72, 1926.

5) Vergl. Seitz, Münch. Med. Wchschr. 1913, Nr. 16.

6) Neumann: Zentrbl. f. Gyn. 1905.

sind Prüfungen der Sehnenreflexe, sowie vor allem ihre Bewertung zu wenig objektiv, um sie im Sinne einer Überempfindlichkeit des Nervensystems in der Schwangerschaft auswerten zu können.

An Hand eines Materials von 40 Fällen stellte Thierry[1]) die Erregbarkeit der peripheren Nerven fest und fand, daß die Kathodenschließungszuckung, ausgeführt am Nervus medianus, bei gesunden, nichtgraviden Frauen im Durchschnitt bei 1,3 M. A. auslösbar ist.

Bei Untersuchung von 70 Schwangeren, die meist in den letzten Monaten der Schwangerschaft standen, stellte Seitz[2]) fest, daß bei 80% der Fälle die K. S. Z., geprüft am Nervus medianus, bei einem Wert von unter 0,9 M. A. eintrat. Er schloß daraus, daß „bei der Mehrzahl der Schwangeren in den letzten Monaten der Schwangerschaft eine erhöhte galvan. Erregbarkeit der Nerven besteht." Untersuchungen, die während der Schwangerschaft, der Geburt und des Wochenbetts angestellt wurden führten zu folgenden Ergebnissen (Seitz[2]): „Die Erregbarkeit erfährt auch unter der Geburt regelmäßig eine weitere Steigerung, und auch die Fälle, die während der Schwangerschaft keine Erhöhung der Erregbarkeit aufwiesen, reagieren unter der Geburt auf schwachen Strom." Die Untersuchungsergebnisse stützen sich auf 120 Fälle. Sie sollen absolut gesetzmäßig sein. „In rund 10% der Fälle war die Erregbarkeit der Nerven so gesteigert, daß man solche Werte von K. S. Z. erhielt, wie sie sonst nur bei Tetanie vorkommen. Es wurden Fälle von Erregbarkeit der Nerven beobachtet, die schon bei 0,3—0,1 M. A. die K. S. Z. ergaben. Im Wochenbett sank die Erregbarkeit wiederum ab und zeigte regelmäßige oder nur gering erniedrigte Werte."

Da der Übergang zwischen physiologischem und pathologischem Geschehen in der Schwangerschaft fließend ist, kann man nach Ansicht des Autors in der stark erhöhten Erregbarkeit der Nerven in der Schwangerschaft eine „eigentümliche Form der Tetanie" erkennen, die oft zu Fehldiagnosen der vorgebrachten Beschwerden von schwangeren Frauen über Kribbeln und Pelzigwerden an den Extremitäten, über Zittern in den Beinen und Armen, über Atembeschwerden führen würde, — alles Symptome, die vielfach als „nervöse Schwangerschaftssymptome" diagnostiziert würden, in Wirklichkeit Unterfunktionen der Epithelkörperchen darstellen könnten.

---

1) Siehe Seitz: Münch. Med. Wchschr. 1913, Nr. 16.

2) Seitz: Münch. Med. Wchschr. 1913, Nr. 16.

Es ist erwiesen, daß bei Ratten, denen Epithelkörperchen teilweise entfernt wurden, während der Schwangerschaft Symptome der Tetanie auftraten, während sie vor der Schwangerschaft nicht vorhanden waren (Adler u. Thaler[1]).

Diese Untersuchungsergebnisse weisen darauf hin, daß die Schwangerschaft erhöhte Anforderungen an die Epithelkörperchen stellt; rückschließend könnte man bei Übertragung dieser Versuchsergebnisse auf den Menschen an die Möglichkeit denken, daß als Erklärung für die häufig erhöhte Erregbarkeit des Nervensystems in der Schwangerschaft bis zu oft subtetanischen Werten vielleicht eine relative Unterfunktion der Epithelkörperchen während der Schwangerschaft herangezogen werden kann. Die bisherigen Untersuchungsergebnisse haben gezeigt, daß die Annahme eines latent subtetanischen Zustandes in der normalen Schwangerschaft sehr wohl möglich ist. Es wäre deshalb naheliegend, anzunehmen, daß Krämpfe, die unter dem Bild der Eklampsie sich zeigen, nichts anderes als ein Übergang dieses subtetanischen Zustandes in einen manifest tetanischen darstellen würden, eine Auffassung, wie sie früher tatsächlich von Vasalle (zit. n. Seitz[2]) vertreten wurde. Dann hätte man aber auch bei der Eklampsie eine weitere Steigerung der galvan. Nervmuskelerregbarkeit finden müssen, wie sie z. B. bei der kindlichen Tetanie tatsächlich vorhanden ist.

Spiegler[3]) konnte jedoch beweisen, daß gerade das Gegenteil der Fall ist. Er fand, daß bei der Eklampsie die galvan. Nervmuskelerregbarkeit stark herabgesetzt ist, daß die Erregbarkeit nicht nur geringer ist als bei normaler Schwangerschaft, sondern sogar im Vergleich zu Nichtschwangeren eine erhebliche Herabsetzung der Erregbarkeit erfährt.

Spiegler fand, daß die K.S.Z. bei eklamptischen Frauen im Mittel erst bei 3,5 M. A. eintritt; kurz nach dem Anfall bemerkte er noch eine beträchtliche weitere Abnahme der Erregbarkeit bis zu 7 M. A.

Nach den bislang vorliegenden Untersuchungen, speziell von Spiegler, scheint nun im Wochenbett die Erregbarkeit langsam wieder anzusteigen, sodaß am 8. Tage wieder normale Werte wie bei Nichtschwangeren gefunden werden, die nach Untersuchungen von Spiegler [4]) an nichtgraviden Frauen 1,8 M. A. betragen. In der Bestimmung der elektrischen

---

1) Adler u. Thaler: Ztschr. f. Gyn. u. Gebh. 1909. Bd. 62, S. 194.

2) Vgl. Seitz Arch. Gyn. 129. Bd. 21.

3) Spiegler: Arch. Gyn. 132. 39. 1927 Kongr. Ber.

4) Spiegler: Arch. Gyn. 132. 39. 1927, Kongr. Ber.

Erregbarkeit hat man demnach nach Seitz[1]) ein einfaches und zuverlässiges differentialdiagnostisches Hilfsmittel, um bei Krämpfen unklarer Genese in der Schwangerschaft zwischen Eklampsie einerseits und Tetanie oder Epilepsie andererseits unterscheiden zu können, da nach Förster [2]) bei der Epilepsie sowohl im als auch nach dem Anfall eine erhebliche Steigerung der galvan. Nervmuskelerregbarkeit vorhanden ist. Mit dem Nachweis des unterschiedlichen Verhaltens der elektr. Erregbarkeit bei Eklampsie und Tetanie ist auch die frühere Theorie von Vasalle, der Tetanie und Eklampsie auf eine und dieselbe Aetiologie zurückführte, widerlegt.

Jedoch muß man annehmen, daß die Untersuchungen über die elektr. Erregbarkeit des Nervensystems noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden können, da die Resultate der einzelnen Untersucher zu verschieden und oft sogar entgegengesetzt sind. So fand Thierry [3]) bei Prüfung der K. S. Z. des Nerv. medianus an 40 gesunden, nichtgraviden Frauen einen Durchschnittswert von 1,3 M. A.; dabei wurden aber auch Werte unter 0,9 M. A. in 10 Proz. der Fälle beobachtet. Diese Ergebnisse wurden unabhängig zu gleicher Zeit bestätigt. (Knoll[4])) Die Untersuchungen von Spiegler [5]) ergaben einen wesentlich höheren Durchschnittswert von 1,8 M. A. für die K. S. Z. bei gesunden, nichtschwangeren Frauen. Nach Stinzing liegt die Erregbarkeit des Nerv. medianus für nichtgravide Personen (Männer und Frauen) zwischen 0,3 und 1,5 M. A. Als Mittelwert bezeichnete er 0,9 M. A.

Bei den zuletzt angeführten Zahlen muß man jedoch berücksichtigen, daß diese Werte bei Personen verschiedenen Alters und Geschlechtes gefunden wurden. Hinsichtlich des Verhaltens der Erregbarkeit nach einem eklamptischen Anfall sind die Resultate auch verschieden. Die oben erwähnten Untersuchungen von Spiegler ergaben, daß nach einem eklamptischen Anfall die Erregbarkeit des peripheren Nervensystems vermindert ist, während Förster gerade eine gesteigerte Erregbarkeit nach einem eklamptischen Anfall fand. (Förster [6]).

---

1) Seitz: Kongr. Ber. 1929.

2) Förster: Vergl. Spiegler Arch. f. Gyn. 1927. 132, Kongr. Ber.

3) Thierry: Vergl. Seitz Münch. Med. Wchschr. 1913, Nr. 16.

4) Knoll: Dissert. (Erlangen) im Orig. nicht zugänglich.

5) Spiegler: Arch. f. Gyn. 132, 40.

6) Förster: sh. Spiegler Arch. f. Gyn. 132, 39.

In neuester Zeit sind von Hansen und Voß [1]) ebenfalls Untersuchungen über die neuromuskuläre Erregbarkeit in der Schwangerschaft gemacht worden. Sie fanden, daß die Erregbarkeit des Nerv. medianus bei gesunden, nichtgraviden Frauen zwischen 1,6 und 2,0 M. A. schwankt. In der Schwangerschaft, vor allem gegen Ende der Schwangerschaft, bemerkten sie, daß die Erregbarkeit im Durchschnitt 0,8 M. A. betragen würde. Allerdings stimmt dieser Mittelwert von 0,8 M. A. nicht mit dem überein, der unter Zugrundlegung der in der Tabelle 1 angeführten 11 Fälle normaler Schwangeren sich ergibt. Nach diesen 11 Fällen errechnet sich ein Mittelwert von 1,16 M. A.

Hansen und Voß fanden ferner, daß bei Schwangerschaftstoxikosen die galv. Nervmuskelerregbarkeit herabgesetzt ist; in demselben Maße, wie die Krankheit zunimmt, sinkt nach den gen. Autoren die elektr. Erregbarkeit ab.

Wie bereits früher betont, kann nach den bislang vorliegenden Untersuchungen von einer Einheitlichkeit der Ergebnisse noch nicht die Rede sein, zumal die für die Untersuchungen an Schwangeren ja unbedingt notwendigen Bezugswerte von Nichtschwangeren nach den Angaben der einzelnen Autoren noch stark schwanken. Die nachstehende kurze Tabelle zeigt das in klarer Weise:

T a b e l l e:

Stinzing: 0,3—1,5 M. A. (0,9 als Mittelwert) (Männer und Frauen)
Thierry: 1,3 M. A. (Nichtschwangere)
Knoll: 1,3 M. A. (Nichtschwangere)
Spiegler: 1.8 M. A. (Nichtschwangere)
Hansen u. Voß: 1,6—2,0 M. A. (Nichtschwangere)

Um die Ergebnisse der Nervmuskelerregbarkeit in der Schwangerschaft nachzuprüfen, habe ich Untersuchungen über die galvan. Erregbarkeit an Hand der K. S. Z. des Nervus medianus an 64 gesunden Hausschwangeren vorgenommen. Die Untersuchungen nahm ich alle 6—8 Tage vor, fast immer zu gleicher Zeit, zwischen 17—19 Uhr. Ich löste die K. S. Z. mit gleichmäßig feuchter und auch gleich warmer Elektrode (3 qcm Durchmesser) an stets gleichem Platze des sulcus bicipitalis, beginnend mit unterschwelligen Reizen aus.

1) Hansen und Voß: Zeitschr. f. Gebh. 1932, Bd. 104, H. 1.

Da der Hautwiderstand in Folge zunehmender Durchfeuchtung stets kleiner wird, muß nach dem Ohmschen Gesetz $J = \frac{E}{W}$ bei gleichbleibender Stromspannung die Stromstärke um so größer werden, je geringer der Hautwiderstand wird.

Daß diese theorethische Ueberlegung große praktische Bedeutung hat, bestätigen Versuche, die erwiesen, daß unmittelbar nach dem Berühren der Haut mit feuchter Elektrode der Widerstand der Haut auf die Hälfte, nach einer Durchströmung von 3 Min. Dauer auf ein Sechstel des ursprünglichen Widerstandes sank. (Sommer [1]). Der gleiche Autor hat weiterhin bewiesen, daß auch ohne künstliche Durchfeuchtung der Haut, allein durch die Veränderungen der Temperatur, der Durchblutung und der Drüsentätigkeit, rasche umd bedeutende Schwankungen des Hautwiderstandes erzielt werden. So fand er, daß durch die veränderten Zirkulations- und damit auch veränderten Durchfeuchtungsverhältnisse, die durch 6 Kniebeugen geschaffen wurden, der Widerstand der Haut des Kleinfingerballens auf ein Drittel des früheren Widerstandes sank. In Folge des stets veränderten Hautwiderstandes könnten wir also nie eine konstante Stromstärke erzielen. Um diese Ungenauigkeiten praktisch zu beseitigen, schaltet man vor den Körper des zu Untersuchenden einen großen Widerstand. (Sommer [1]).

Nach dem Gesetz $\frac{1}{w\,1} + \frac{1}{w\,2} = \frac{1}{\text{Gesamtwiderstand}}$, ist ersichtlich, daß man durch Einschalten eines großen Widerstandes von mehreren tausend Ohm den im Verhältnis dazu sehr geringen Widerstand der Haut praktisch ausschalten kann, denn der Gesamtwiderstand, der dadurch entsteht, daß sich der große Widerstand zu dem Hautwiderstand addiert, ist so groß, daß dem gegenüber die Schwankungen des Hautwiderstandes so klein sind, daß sie praktisch bedeutungslos werden. Von dieser von Sommer angegebenen Versuchsordnung machte ich bei meinen Untersuchungen Gebrauch.

Um ein Urteil darüber zu gewinnen, in wieweit die galvan. Nervmuskelerregbarkeit von dem Druckunterschied der Elektrode auf die Haut abhängig ist, untersuchte ich mit einer dem Drucke nachgebenden Federelektrode, um so die evtl. Einflüsse des Druckunterschiedes der Elektrode auf die Haut auszuschalten, oder doch wenigstens zu vermindern. Ich

---

1) Sommer: Dtsch. Med. Wchschr. 1912, Nr. 17.

fand, daß die durch Benutzung einer Federelektrode gewonnenen Ergebnisse keine Differenzen gegenüber den Resultaten aufwiesen, die durch eine gewöhnliche Elektrode gewonnen wurden.

Die Resultate meiner Untersuchungen über das Verhaltens der galvan. Nervmuskelerregbarkeit in der Schwangerschaft und während des Wochenbetts, geprüft an Hand der K. S. Z. des Nerv. medianus, zeigen die Abbildungen 1—2. Sie beziehen sich auf Untersuchungen an gesunden Schwangeren und Wöchnerinnen.

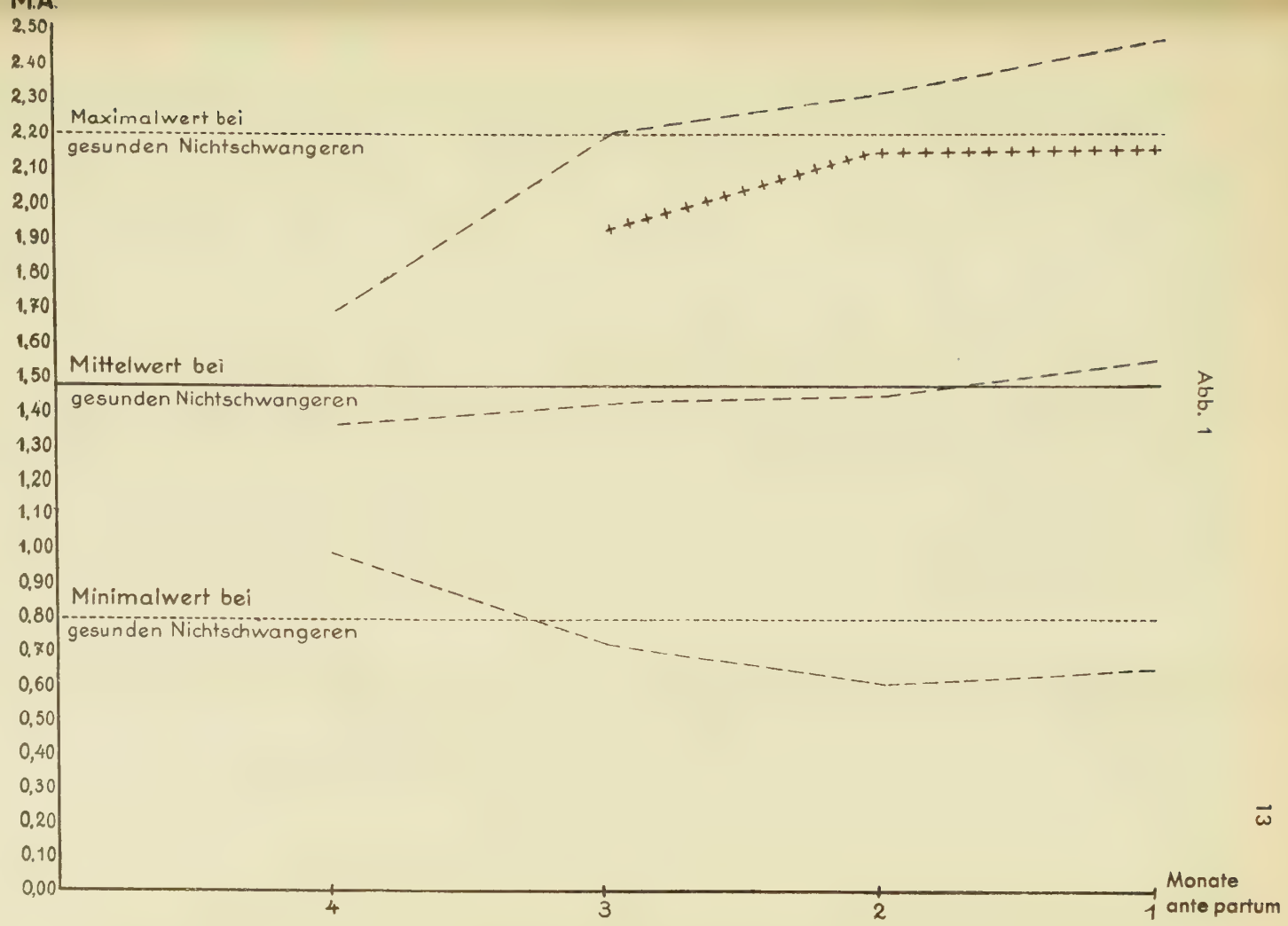

M.A.
2,50
2,40
2,30
2,20
2,10
2,00
1,90
1,80
1,70
1,60
1,50
1,40
1,30
1,20
1,10
1,00
0,90
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
Maximalwert bei
gesunden Nichtschwangeren
Mittelwert bei
gesunden Nichtschwangeren
Minimalwert bei
gesunden Nichtschwangeren
4
3
2
1
Monate
ante partum

Abb. 1

Auf Abbildung 1 sind als punktierte Linien die Maximal- und Minimalwerte der gesunden, nichtschwangeren Frauen eingetragen. Diese Werte liegen bei 2,0 bezw. bei 0,80 M. A.

Die ausgezogene Linie gibt den Mittelwert aller Zuckungen bei nichtgraviden, gesunden Frauen an. Ich sah davon ab, den Zuckungswert aller nichtgraviden Personen, d. h. einschließlich der Werte, die ich bei Männern gefunden habe, hier anzuführen, da die gesamte Streuungsbreite der bei Männern gefundenen Werte eine wesentlich andere ist als bei den untersuchten Frauen. Sie liegt nämlich im Sinne einer gesteigerten Erregbarkeit verschoben, worüber die folgende Zusammenstellung Aufschluß gibt.

Zusammenstellung der Kathodenschließungszuckung des Nervus medianus.

bei Männern:

0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,55, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0, 1,05, 1,1, 1,2, 1,25, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2,0, 2,1	MA
1 1 1 2 1 1 1 1 3	

bei Frauen:

0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,85, 0,9, 1,0, 1,05, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2,0, 2,1, 2,2	MA
1 1 1 1 2 3 3 2 1 1 2	

Um eine besondere Übersicht darüber zu erhalten, habe ich je 4 Wochen, die zusammen einen Schwangerschaftsmonat bilden, zu einer Gruppe zusammengefaßt.

Die Maximal-, Mittel- und Minimalwerte erhielt ich dadurch, daß ich aus allen in dem letzten Schwangerschaftsmonat vorkommenden Maximalwerten den Maximalwert des letzten Monats bestimmte und aus den gefundenen Minimatwerten des letzten Schwangerschaftsmonats den Minimalwert feststellte. Aus dem arithmetischen Mittel sämtlicher Werte der letzten 4 Wochen ante partum gewann ich den Mittelwert des letzten Schwangerschaftsmonats. In gleicher Weise ging ich vor, um den Maximal-, Mittel und Minimalwert der übrigen Schwangerschaftsmonate zu erhalten. Die Abbildung 1 zeigt, daß die Mittelwertskurve der letzten

4 Schwangerschaftsmonate mit Ausnahme des letzten Monats ante partum durchweg unter dem Niveau liegt, das dem Durchschnittswert der Erregbarkeit für gesunde, nicht gravide Frauen entspricht. Die Erregbarkeit im letzten Schwangerschaftsmonat ist jedoch auch nur gering herabgesetzt im Vergleich zu den Durchschnittswerten gesunder, nichtgravider Frauen. Jedoch hat die Kurve des Durchschnittswertes der letzten 4 Schwangerschaftswochen die Tendenz, sich dem Durchschnittswert bei nichtgraviden Frauen zu nähern.

Im Ganzen aber zeigt die Kurve deutlich, daß auch nach meinen Untersuchungsergebnissen die neuromuskuläre Erregbarkeit in den letzten 4 Schwangerschaftsmonaten gesteigert ist — mit Ausnahme des letzten Monats ante partum.

Wenn auch die K. S. Z. am Nerv. medianus schwangerer Frauen bei durchschnittlich geringeren M.A. - Zahlen auslösbar ist als bei Nichtgraviden, so kann ich jedoch an Hand meiner Untersuchungen nicht feststellen, daß die Erregbarkeit gegen Ende der Schwangerschaft im Durchschnitt um 100 Proz. gegenüber der Erregbarkeit Nichtschwangerer zunimmt, wie es von Seitz, Thierry, Spiegter und auch in letzter Zeit von Hansen-Voß festgestellt worden ist. (0,9 M. A. bei Schwangeren gegenüber 1,8 M. A. bei Nichtgraviden).

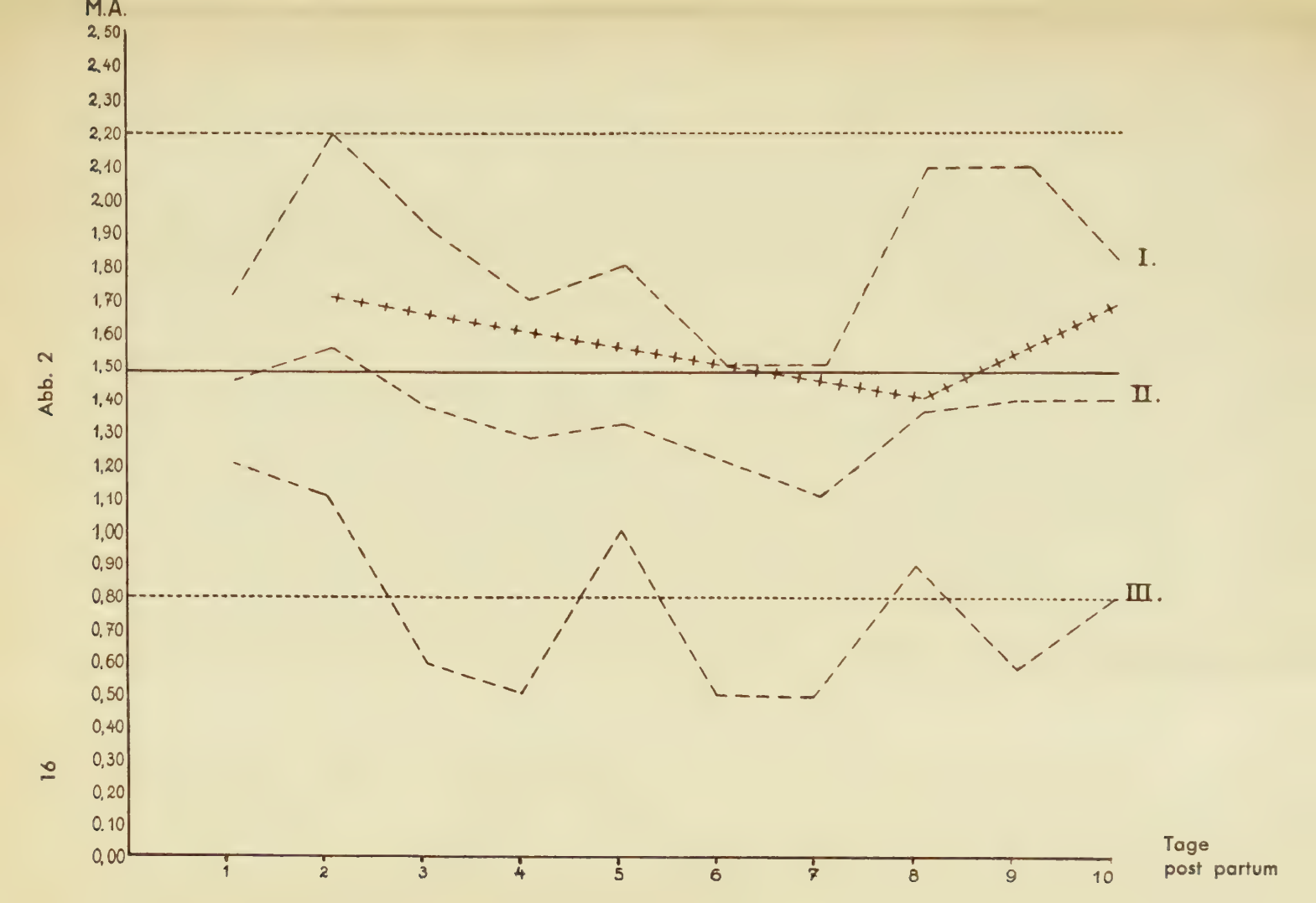

M.A.
2,50
2,40
2,30
2,20
2,10
2,00
1,90
1,80
1,70
1,60
1,50
1,40
1,30
1,20
1,10
1,00
0,90
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
I.
II.
III.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Tage
post partum

Abb. 2

Bei der Abbildung 2 ist auf der Ordinate die Anzahl der M. A. von 0,0—2,50 angebracht; auf der Abszisse sind die ersten 10 Wochenbettstage verzeichnet. Die drei Kurven I, II, III geben wieder die Maximal- (I), Mittel- (II) und Minimalwerte (II) der für die einzelnen Wochenbettstage gefundenen Ergebnisse. Die Mittelwertkurve zeigt in den ersten 7 Tagen post partum deutlich die Tendenz, daß nach meinen Ergebnissen der Untersuchungen von gesunden Wöchnerinnen die Erregbarkeit am Anfange des Wochenbetts bis zum 7. Tage zunimmt — abgesehen von einer geringen Abnahme der Erregbarkeit, die sich am 2. Wochenbettstage geltend macht. Vom 8. Wochenbettstage an finde auch ich, daß die Erregbarkeit sich dem Werte, den ich als Mittelwert bei Nichtschwangeren gefunden habe, wieder erheblich nähert.

Schon andere Untersuchungsergebnisse berichten, daß von dem 8. Wochenbettstage an die Erregbarkeit des Nerv. medianus wieder fast die Werte erhalte, wie sie bei gesunden Nichtschwangeren gefunden wird. Diese Ergebnisse konnte ich auch in etwa finden, jedoch stellte ich im Gegensatz zu den bis jetzt veröffentlichten Untersuchungsresultaten über den Verlauf der Erregbarkeit im Wochenbett fest, daß in den ersten 7 Tagen post partum eine deutlich zunehmende Erregbarkeit nicht nur im Vergleich zu den Werten für Nichtschwangere, sondern auch im Vergleich zu dem Durchschnittswert für die 4 letzten Schwangerschaftsmonate (1,44 M. A.) vorhanden ist.

Wie die Mittelwertskurve der 4 letzten Schwangerschaftsmonate die Tendenz im Sinne einer allmählichen Abnahme der galvan. Nervmuskelerregbarkeit gegen Ende der Schwangerschaft zeigt, so sieht man auch, daß in den ersten Wochenbettstagen die gegensinnige Tendenz im Sinne einer zunehmenden Erregbarkeit vorhanden ist. Daß diesem, auf Grund sämtlicher Untersuchungen ermittelten Kurvenverlauf eine Gesetzmäßigkeit zu Grunde liegen dürfte, geht auch daraus hervor, daß den gleichen Verlaufstypus sowohl zu der Schwangerschafts-Mittelwertskurve, als auch zu der Wochenbetts-Mittelwertskurve uns eine Hausschwangere (cf. Krankenblatt 18/32. Fall Sch. im Anhang) lieferte, die trotz ständig stark herabgesetzter Erregbarkeit des Nerv. medianus zu den erwähnten Schwangerschafts-Mittelwert- und Wochenbetts-Mittelwertkurven parallele Kurven in Schwangerschaft und Wochenbett zeigte. (sh. Krankenblatt i. Anhang beigefügt. In Abb. 1 u. 2 Fall Sch. mit + + + eingezeichnet).

Zugleich möchte ich diesen Fall Sch. dafür anführen, daß trotz stark verminderter Erregbarkeit keinerlei klinische Störungen vorhanden zu sein brauchen.

Niemals war bei Frau Sch. irgend ein pathologischer Befund erhoben worden. Der Urin war stets frei von Eiweiß und Zucker und wies auch keine anderen pathologischen Befunde auf. Der Blutdruck betrug stets ca. 120/80 mg. Hg. Niemals wurden Oedeme beobachtet. Auch Geburts- und Wochenbettsverlauf waren normal.

An Hand von 12 Fällen von Männern — es handelt sich um 12 fast gleichaltrige Studenten — und 18 Frauen, die ebenfalls fast sämtlich in gleichem Lebensalter standen, machte ich Stichproben über die Nervmuskelerregbarkeit des Nerv. medianus gesunder Personen.

Die Zusammenstellung der Ergebnisse zeigt, daß ein recht beträchtlicher Unterschied zwischen der Erregbarkeit der peripheren Nerven der Männer und Frauen besteht. Ich fand als Mittelwert der galvan. Nervmuskelerregbarkeit der Männer 1,02 M.A. Bei den Frauen war die K. S. Z. im Durchschnitt erst bei 1,48 M.A. auslösbar.

Die Resultate meiner Untersuchungem über die galvan. Nervmuskelerregbarkeit bei gesunden Nichtschwangeren nähern sich den Ergebnissen, die Thierry [1]) auf Grund ihrer Untersuchungen angegeben hat und nehmen im Vergleich zu den Werten, wie sie von Thierry und Spiegler [2]) genannt werden, ungefähr eine Mittelstellung ein. Wie oben erwähnt, fand Spiegler, daß der Nerv. medianus der gesunden Nichtschwangeren bei 1,8 M. A. die K. S. Z. gibt. Ich erlaube mir jedoch auf Grund dieser 30 Fälle kein festes Urteil über die Erregbarkeit des Nerv. medianus bei Nichtschwangeren.

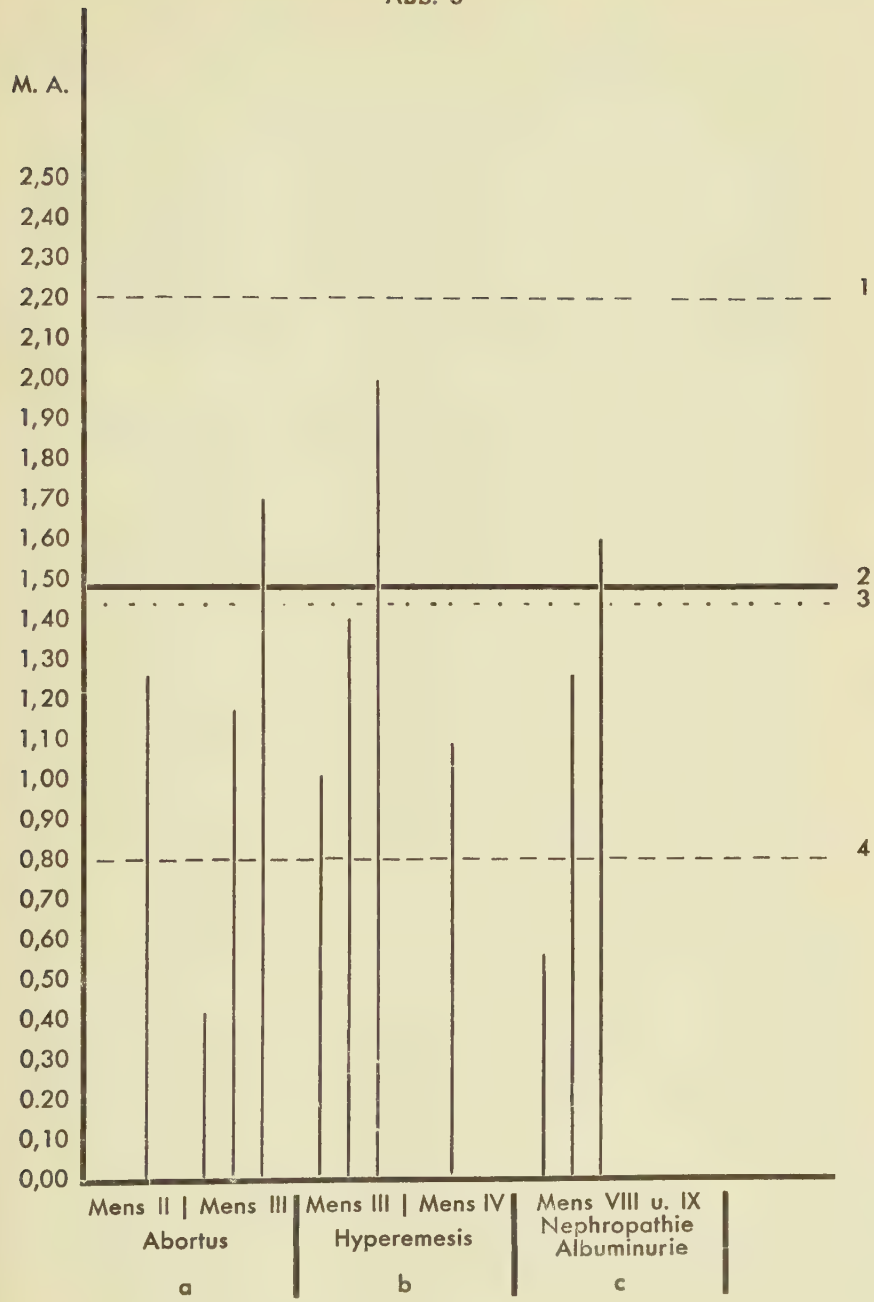
Die Abbildung 3 bringt meine Ergebnisse über einige Fälle der Untersuchung des Nerv. medianus während pathologischer Schwangerschaft (Abb. 3 sh. Seite 19). Zum Vergleich habe ich die Maximal-, Minimal- und Mittelwertskurve für gesunde Nichtschwangere, sowie die Durchschnittskurve aus allen bei Schwangeren festgestellten Werten eingezeichnet.

In Anbetracht der Kürze der Zeit und des Mangels an Fällen standen mir nur 5 Nephropathien mit Albuminurie, 2 Fälle von Hyperemesis und 4 Fälle von Abortus zur Verfügung. Die Kurve zeigt, daß nach meinen Untersuchungen der Durchschnittswert der Schwangerschaft (3) 1,44 M.A. beträgt. Ich erhielt diesen Durchschnittswert dadurch, daß ich aus sämtlichen Fällen der Nervmuskelerregbarkeit während der Schwanger-

1) Thierry: Vergleiche Seitz Münch. Med. Wochenschr. 1913 Nr. 16.

2) Spiegler: Arch. f. Gynaek 132. 39- 1927. Kong. Ber.

Abb. 3


M. A.
2,50
2,40
2,30
2,20
2,10
2,00
1,90
1,80
1,70
1,60
1,50
1,40
1,30
1,20
1,10
1,00
0,90
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0.20
0,10
0,00
1
2
3
4
Mens II | Mens III
Abortus
a
Mens III | Mens IV
Hyperemesis
b
Mens VIII u. IX
Nephropathie
Albuminurie
c

schaft gesunder Frauen das aritmethische Mittel zog. Dieser Wert liegt 0,04 M.A. tiefer (1,44 M. A.) als der Mittelwert der K. S. Z. bei Nichtschwangeren (2) (1,48 M.A.).

Der durchschnittliche Wert der K. S. Z. der Nephropathien liegt um 0,23 M.A. niedriger (c), als ich es bei Nichtschwangeren (2) sah.

Ich hatte einen Fall von Abortus im 2. Monat der Graviditöt. Hier konnte ich die K. S. Z. des Nerv. medianus bei 1,24 M.A. auslösen (a), ein Ergebnis, das mit den Durchschnittswerten der Nephropathien (c) ungefähr zusammen fällt. Bei 3 Fällen von Abortus im 3. Schwangerschaftsmonat bekam ich eine um 0,34 M.A. gesteigerte Erregbarkeit (1,14 M.A.) (a) im Vergleich zu den Mittelwerten gesunder Nichtschwangerer (2).

Eine Patientin mit Hyperemesis Mens. III. zeigte einen Mittelwert von 1,41 M.A. Erregbarkeit (b), der nur wenig (0,07 M.A.) unter dem Durchschnittswert der K. S. Z. gesunder Nichtsschwangerer liegt.

Eine Patientin mit Hyperemesis Mens. IV. konnte ich einmal untersuchen; ich fand, daß die K. S. Z. bei 1,10 M.A. eintrat.

Fasse ich sämtliche Ergebnisse meiner Untersuchungen zusammen, so finde ich, daß ich — unter Ausschaltung des Hautwiderstandes, den ich nach den Angaben von Sommer nach Vorschalten eines großen Widerstandes derart reduziert habe, daß er praktisch zu vernachlässigen ist — in der Schwangerschaft Werte der K. S. Z. des Nerv. medianus erhalte, die den Kathoden-Schließungszuckungswerten gesunder Nichtschwangerer gegenüber nur um wenige M.A. niedriger liegen. Die Erregbarkeit des Nerv. medianus in der Schwangerschaft ist also nach meinen Untersuchungen wohl leicht gesteigert, praktisch aber als gleich zu betrachten, da Unterschiede in den Mittelwertskurven von 0,04 M. A. wohl kaum für die Annahme einer tatsächlichen Steigerung der galvan. Nervmuskelerregbarkeit beweisend sein dürften. Ein endgültiges Urteil wird sich auch erst abgeben lassen, wenn durch die im Gang befindliche Fortsetzung der Untersuchungen ein größeres Material gewonnen ist.

Jedoch besteht die Tendenz langsamer Verminderung der Erregbarkeit; im letzten Monat der Schwangerschaft erhalte ich sogar Durchschnittswerte von galvan. Erregbarkeit, die den Wert von gesunden Nichtschwangeren — kurz vor dem Partus — um 0,07 M. A. übersteigen.

In den ersten 7 Tagen des Wochenbetts findet eine sich deutlich geltendmachende zunehmende Erregbarkeit des Nerv. medianus statt.

Abgesehen von dem 2. Wochenbettstage zeigt die Erregbarkeit an den einzelnen Wochenbettstagen eine zunehmende Tendenz; die Werte liegen stets unter dem für gesunde Nichtgravide gefundenen Durchschnittswert, sogar unter den Werten der in den letzten 4 Schwangerschaftsmonaten gefundenen Durchschnittswerte der elektr. Erregbarkeit.

Vom 8., bezw. 9. Wochenbettstage ab stelle auch ich in Übereinstimmung mit den von Seitz und seinen Schülern gemachten Beobachtungen fest, daß sich die Erregbarkeit im Wochenbett den bei gesunden Nichtgraviden gefundenen Werten wieder nähert.

Wie ich schon oben erwähnte, stand mir nur eine geringe Zahl pathologischer Schwangerschaften zur Untersuchung zur Verfügung. Deshalb kann ich hinsichtlich der K. S. Z.-Werte dieser Fälle kein bestimmtes Urteil abgeben. Unter diesem Vorbehalt könnte ich höchstens sagen, daß die Resultate der Untersuchungen auf eine geringe Steigerung der galvan. Nervmuskelerregbarkeit hinweisen.

Über die Ursache meiner von den meisten bisherigen Resultaten anderer Untersucher unterschiedlichen Ergebnisse kann ich zur Zeit keine sicheren Angaben machen. Wahrscheinlich dürfte der Grund in der von mir angewandten Untersuchungstechnik zu finden sein.

An dieser Stelle danke ich Herrn Priv. Doz. Dr. H. Rossenbeck, Oberarzt an der Univ. Frauen-Klinik Giessen, verbindlichst für das große Interesse, das er stets meiner Arbeit entgegenbrachte, sowie für die wertvollen Anregungen, die ich von ihm bei der Durchführung dieser Dissertation erhielt.

Schwangerschaft:

Kr.Bl.	Name	Alter	grav. o para	letzte Menses	Dat.	Mill.	Tge. ante. part.	Dat.	Mill.	Tge. ante part.	Dat.	Mill.	Tge. ante part.	Dat.	Mill.	Tge. ante part.
18/32	Sch.	18 j.	I g.	können nicht genau angegeben werden	10. 11. 31.	1,95	69	17. 11.	1,9	62	24. 11.	2,0	55	2. 12.	2,0	47
					11. 12.	2,1	38	17. 12.	2,5	32	4.1.32	2,45	14	10. 1.	1,95	8
				Ende Febr. 31	16. 1.	2,05	2									

Geburt:

Datum	Lage des Kindes
18. 1. 32.	sp. I. H. H. L.

Wochenbett:

Datum	Mill.	Tge. post. part.	Datum	Mill.	Tge. post. part	Datum	Mill.	Tge. post. part.
20. 1. 32.	1,7	2	16. 1.	1,4	8	28. 1.	1,7	10

Anmerkung:

Nephropathie und Albuminurie.

0,3	0,4	0,45	0,5	0,6	0,65	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,15	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55	1,6	1,7	1,8	1,9
		1			1	2			4	7	1	6	2	4	1	3	5	9		3			

Hyperemesis.

									1	1		2						2			1	1	

Abortus.

	1					2				1			1					2	1		1		

Zusammen

che part.)	Anzahl d. Fälle:	0,3	0,35	0,4	0 45	0,5	0,55	0,6	0,65	0.7	0,75	0,8	0 85	0,9	0,95	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45
.	59									1				5	5	2	1	6	1		1	4	3	4	1
.	55													1	2	1		3	1			3	3	1	1
.	47			1											1		2			2		4	3	8	3
.	54							1		2			2	2	3	2					1	3	1	2	3
.	47								1			1		3			1	1	1	2	2		1	4	6
.	34									1		1		2		1		1	1		1	3		8	
.	39			1								1		1		3	2	4	1	1		4		5	3
.	34									1				2			2	3		2	4	1		6	
	35									1				2			2	3		1		3	4	7	
.	26													2			1		2	1		3	3	1	
.	17												1	1		2		1			2	1		3	
.	9					1								1										1	
.	11																	1		1	2		2		
.	7																					1			1
.	8					1	1									1	1								
.	6																1		1	1		1			

ellung: Schwangerschaft.

1,55	1,6	1,65	1,7	1,75	1,8	1,85	1,9	1,95	2,0	2,05	2,1	2,15	2,2	2,25	2,3	2,35	2,4	2,45	2,5	2,55	2,6	2,65	2,7	2,75	2,8	2,85
	6		2	2	2	1				2									1							
3	1	1	8	2	3		3				2	2		2	5	1		2		2						
	5		3		5	2	2										2									
1		2	8				2				2		2		6	1			2							
1	7	1	2			2	2										2		4							
	3	1		1			1	2			2															
	2		2		2		2		2																	
	1	1	2						4										2		1					
	1	1	2						4										2		1					
	2		2				1	1																		
1		2						1									1									
	3		1			1																				
		1			1																					
		1	1		1																					
		1	2																							

Zusam

Tage (post part.)	Anzahl d. Fälle:	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0 85	0,9	0,95	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25	1,3	1,35
1.	7																			2			
2.	9																	1				1	
3.	12							1								1		2					
4.	15					1						1						2		2		2	
5.	11															1		2	1			2	
6.	12					1				1								1		2		2	
7.	9					1				1						1		1	2				
8.	13													1				3		1		1	2
9.	15							1								1		1	2		1	1	
10.	12											1	1									1	1

enstellung: Wochenbett.

1,45	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7	1,75	1,8	1,85	1,9	1,95	2,0	2,05	2,1	2,15	2,2	2,25	2,3	2,35	2,4	2,45	2,5	2,55	2,6	2,65	2,7	2,75
	2				2																					
1	1		1		2										1											
	2	1	1		1				1																	
	2		2		1																					
	2						1																			
1	2																									
1	1																									
	1								1				1													
		1		1	2				1				1													
1	1		1		2		1																			

Lebenslauf.

Ich, Josef Winter, bin am 11. März 1906 in Eppertshausen (Hessen) als dritter Sohn des Rektors K. Winter und seiner Ehefrau Anna Maria, geb. Kreuzmann, geboren.

Ich besuchte 4 Jahre lang die Volksschule in Mainz. Nach 9 jährigem Besuch des dortigen Gymnasiums bestand ich Ende Februar 1927 die Reifeprüfung. Während der Zeit der Ausweisung meines Vaters durch die Franzosen war ich auf dem Gymnasium zu Aschaffenburg und Offenbach am Main.

Meine beiden ersten Semester studierte ich auf der Universität Frankfurt am Main, das 3. Semester in Wien, das 4., 5., 6. und 7. Semester auf der Universität Würzburg, wo ich auch am Ende des 5. Semesters das Physikum bestand. Im 8. Semester studierte ich in Berlin. In den 3 letzten Semestern besuchte ich die Landesuniversität Giessen. Hier bestand ich auch am 12. Dezember 1932 das medizinische Staatsexamen.

Zur Zeit bin ich als Medizinalpraktikant in dem Vinzenz - Elisabethen-Hospital zu Mainz tätig.

Literatur.

Rossenbeck: Arch. f. Gynäkol. Bd. 145.
Seitz: Verhandlg. d. deutsch. Gesellsch. f. Gynäkol. 1929.
Blotevogel: Anat. Anzeig. 60. Ergänzungssheft 1925.
Blotevogel: Zeitschr. f. mikrosk. anat. Forschg. 10. H. 1, 2, 1927.
Rossenbeck: Wiener Klin. Wochenschr. 1931, Nr. 6.
Eufinger u. Heimannsberg: Wochenschr. f. Gebh. 72. 1926.
Seitz: Münchn. Med. Wochenschr. 1913. Nr. 16.
Neumann: Zentralbl. f. Gyn. 1905.
Adler u. Thaler: Zeitschr. f. Gyn. u. Gebh. 1909 Bd. 62.
Spiegler: Arch. Gyn. 132. 39. 1927. Kongressbericht.
Knoll: Dissert. (Erlangen).
Hansen u. Voss: Zeitschr. f. Gebh. 1932. Bd. 104, H. 1.
Sommer: Dtsche. Med. Wochenschr. 1912. Nr. 17.